

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-322474

(P2002-322474A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 9 K 11/59	C Q H	C 0 9 K 11/59	4 H 0 0 1
	C Q F		5 F 0 4 1
11/08		11/08	J
11/62		11/62	
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	C
審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号 特願2002-27215(P2002-27215)

(22)出願日 平成14年2月4日(2002.2.4)

(31)優先権主張番号 1 0 1 0 5 8 0 0 . 4

(32)優先日 平成13年2月7日(2001.2.7)

(33)優先権主張国 ドイツ (D E)

(71)出願人 390009472

パテントートロイハントーゲゼルシャフト  
フュール エレクトリツシエ グリユー  
ラムベン ミット ベシユレンクテル ハ  
フツング

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル  
ンネル ストラーセ 1

(72)発明者 アンドリース エレンス

オランダ国 デン ハーグ マリオッテス  
トラート 77

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高効率蛍光体及び高効率蛍光体を有する光源

(57)【要約】

【課題】 効率ができる限り高くかつ370～430nmの領域内のUV線により良好に励起される蛍光体を提供すること

【解決手段】 カチオンAを有しかつ一般式 $A_x S i_y N_z$ を有するニトリドシリケートのクラスからなる高効率蛍光体において、カチオンとしてSrを使用し、その際ニトリドシリケートはアクチベータとして作用する三価のCeでドーピングされていることを特徴とする高効率蛍光体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カチオンAを有しかつ一般式 $A_xSi_yN_z$ を有するニトリドシリケートのクラスからなる高効率蛍光体において、カチオンとしてSrを使用し、その際ニトリドシリケートはアクチベータとして作用する三価のCeでドーピングされていることを特徴とする高効率蛍光体。

【請求項2】 蛍光体が $Sr_2Si_5N_8:Ce^{3+}$ 又は $SrSi_7N_{10}:Ce^{3+}$ である、請求項1記載の蛍光体。

【請求項3】 Ceの割合がSrの1～10モル%である、請求項1記載の蛍光体。

【請求項4】 Srの一部が、特に30モル%までが、Ba及び/又はCaに置き換えられている、請求項1記載の蛍光体。

【請求項5】 370～430nmの波長領域内の光学スペクトル領域の短波長領域内の放射線を放射する一次放射線源を備え、前記放射線は請求項1から4までのいずれか1項記載の第1の蛍光体により完全に又は部分的に可視スペクトル領域内のより長波長の二次放射線に変換される光源。

【請求項6】 一次放射線源としてInGaNをベースとする発光ダイオードを使用する、請求項5記載の光源。

【請求項7】 一次放射線の一部をさらに第2の蛍光体によりより長波長の放射線に変換し、その際、第1の蛍光体と第2の蛍光体とが白色光を生じさせるために特に適当に選択されておりかつ混合されている、請求項5記載の光源。

【請求項8】 一次放射線の一部をさらに第3の蛍光体によりより長波長の放射線に変換し、その際、第3の蛍光体は赤色スペクトル領域内で発光する、請求項7記載の光源。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の上位概念に記載されたニトリドシリケートのクラスからなる蛍光体から出発する。これは特に黄色に発光するニトリドシリケートである。

## 【0002】

【従来の技術】ニトリドシリケート、例えば $Sr_2Si_5N_8$ 及び $Ba_2Si_5N_8$ のタイプの蛍光体は、Schlieper, Millus and Schlickの論文 (Nitridosilicate I, Hochtemperatursynthesen und Kristallstrukturen von  $Sr_2Si_5N_8$  and  $Ba_2Si_5N_8$ , Z. anorg. allg. Chem. 621, (1995), p. 1380) からすでに公知である。しかしながら、この場合、可視スペクトルの特定の領域内での有効な発光を促すようなアクチベータは記載されていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、効率ができる限り高くかつ370～430nmの領域内のUV線により良好に励起される請求項1の上位概念に記載された蛍光体を提供することであった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記の課題は、請求項1記載の特徴部により解決される。特に有利な態様は引用形式請求項に記載されている。

【0005】今までに、400nmの領域内で良好に励起される高い効率の黄色に発光する蛍光体は存在しない。周知の通常使用される蛍光体のYAG:Ceは370nmより下で及び430nmより上で良好に励起されるが、しかしながら400nmの領域内では励起しない。他のCeドーピングしたガーネットはこの問題となる使用領域においてわずかな励起性を示すだけである。従って、完全に異なる系を開発しなければならなかった。

【0006】本発明の場合には蛍光体の組成は、蛍光体が三価のCeで活性化されているSrニトリドシリケートであるように選択される。今まで公知でない蛍光体の $Sr_2Si_5N_8:Ce^{3+}$ は近UV、特に370～430の領域で効率よく吸収し、効率よく黄色に発光する。蛍光体はCe (Srに対して) 1～10モル%で活性化されているのが有利である。この場合、Srは部分的に (有利に最大30モル%まで) Ba及び/又はCaで置き換えられていてもよい。他の実施態様は $SrSi_7N_{10}:Ce^{3+}$ のタイプのニトリドシリケートである。この場合でもSrは部分的にBa及び/又はCaで置き換えられていてもよい。

【0007】この蛍光体は一次UV放射線源、例えばUV-LED又はランプによって励起させるための黄色の成分として特に適している。従って、WO98/39807に記載されたように、白色又は黄色に発光する光源を実現化することができる。黄色に発光する光源は一次UV線を発光するLEDに基づき、この放射線を本発明による蛍光体により完全に黄色光に変換される。

【0008】特にこの蛍光体はUV-LED (例えばInGaNタイプ) と関連させて使用することができ、前記のUV-LEDは青色及び黄色に発光する蛍光体を用いて白色光を作成することができる。青色成分についての候補は公知であり、例えば $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$  (BAMとして公知) 又は $Ba_5SiO_4(Cl, Br)_6:Eu^{2+}$  又は $CaLa_2S_4:Ce^{3+}$  又は $(Sr, Ba, Ca)_5(PO_4)_3Cl:Eu^{2+}$  (SCAPとして公知) が適している。この系の色彩の改善のために、さらに赤色蛍光体が添加される。特に $(Y, La, Gd, Lu)_2O_2S:Eu^{3+}$ 、 $SrS:Eu^{2+}$  又は $Sr_2Si_5N_8:Eu^{2+}$  (未だ公開されていない、EP-A99123747. 0参照) が適している。

## 【0009】

【実施例】次に、本発明を2つの実施例を用いて詳細に説明する。

【0010】本発明による蛍光体の具体的例を図1に示す。これは蛍光体 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Ce}^{2+}$ の発光であり、その際、Ce割合はSrにより占有された格子箇所の4モル%である。最大発光値は545nmであり、平均波長は572nmである。色座標は $x=0.395$ ;  $y=0.514$ である。励起は400nmで行った。

【0011】この製造は通常のように行われ、その際、まず出発材料 $\text{Sr}_3\text{N}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 及び $\text{CeO}_2$ を相互に混合し、この混合物を引き続き炉中で1400℃で $\text{N}_2$ 及び $\text{H}_2$ のもとで還元性に5時間にわたり焼した。

【0012】図2はこの蛍光体の拡散した反射スペクトルを表す。この図は370~440nmの領域内で突出する最小値を示し、従ってこの領域で良好な励起性を表す。

【0013】本発明による蛍光体の第2の例を図3に示した。これは蛍光体 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Ce}^{2+}$ の発光であり、その際、Ce割合はSrにより占有された格子箇所の8モル%である。発光最大値は554nmであり、平均波長は579nmである。色座標は $x=0.414$ ;  $y=0.514$ である。

【0014】この製造は上記のように行われ、その際混合物を1400℃で $\text{N}_2$ のもとで還元性に6時間にわたり焼した。

【0015】図4はこの蛍光体の拡散した反射スペクトルを示す。この図は370~440nmの領域内で突出する最小値を示し、従ってこの領域で良好な励起性を表す。

【0016】白色光用の光源の構成は図5に明確に記載されている。この光源は例えば390nmの最大発光波長を有するInGaNタイプのチップ1を備えた半導体構成素子であり、前記の半導体構成素子は凹設部9の領域内の光透過性の基礎ケーシング8中に埋め込まれている。このチップ1はボンディング線14を介して第1の接続部3と接続し、かつ第2の電氣的接続部2と直接接続している。凹設部9は充填材料5で充填されており、前記充填材料はエポキシ流延樹脂(80~90質量%)

及び蛍光体顔料6(15質量%より少ない)を含有する。第1の蛍光体は第1の実施例として示されたニトリドシリケートであり、第2の蛍光体は青色発光蛍光体、特に $\text{Ba}_5\text{SiO}_4(\text{Cl}, \text{Br})_6:\text{Eu}^{2+}$ である。凹設部は壁部17を有し、前記の壁部は、チップ1もしくは顔料6からの一次放射線及び二次放射線のためのリフレクタとして用いられる。この青色及び黄色の二次放射線の組合せが白色を生じる。

【0017】もう一つの実施例において、蛍光体顔料として3種の蛍光体からなる混合物を使用する。第1の蛍光体(1)は第1の実施例として記載された黄色に発光するニトリドシリケートの $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Ce}^{2+}$ であり、第2の蛍光体(2)は青色に発光する蛍光体として上記したSCAPであり、第3の蛍光体(3)は $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ のタイプの赤色に発光する蛍光体である。図6は375nmで一次発光を有するこの種のLEDの発光スペクトルを示し、その際、黄色

(1)、青(2)及び赤(3)の個々の組合せが高い品質の白色の色彩印象を与える総合スペクトル(G)になる。所属する色座標は $x=0.333$ 及び $y=0.331$ である。3種の成分の使用は特に良好な色の再現を保障する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1のニトリドシリケートの発光スペクトルをグラフで示す図。

【図2】前記のニトリドシリケートの反射スペクトルをグラフで示す図。

【図3】第2のニトリドシリケートの発光スペクトルをグラフで示す図。

【図4】前記のニトリドシリケートの反射スペクトルをグラフで示す図。

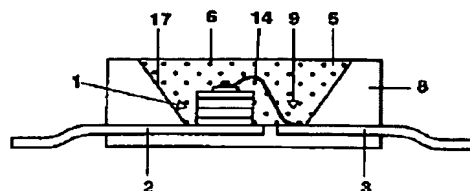
【図5】白色光用の光源として用いる半導体構成素子の断面図。

【図6】3種の蛍光体の混合物の発光スペクトルをグラフで示す図。

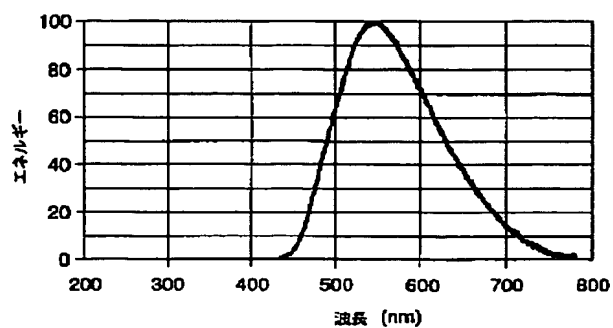
#### 【符号の説明】

1 チップ、 2, 3 接続部、 5 充填材料、 6 蛍光体顔料、 8 ケーシング、 9 凹設部、 14 ボンディング線、 17 壁部

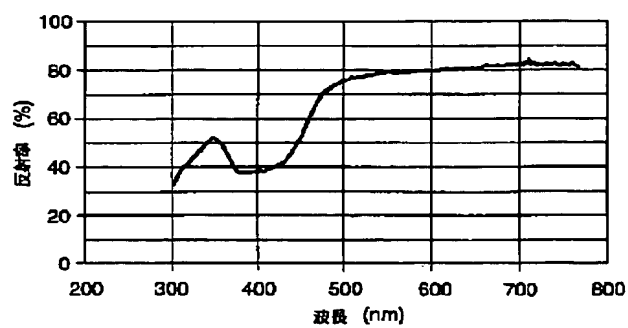
【図5】



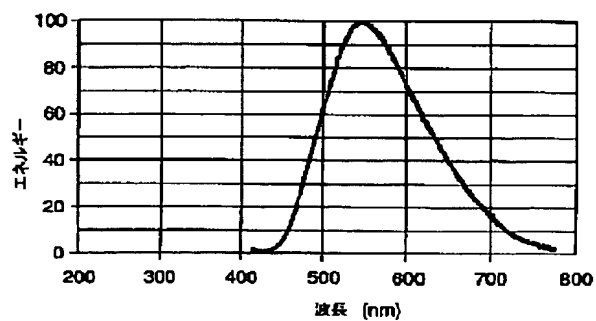
【図 1】



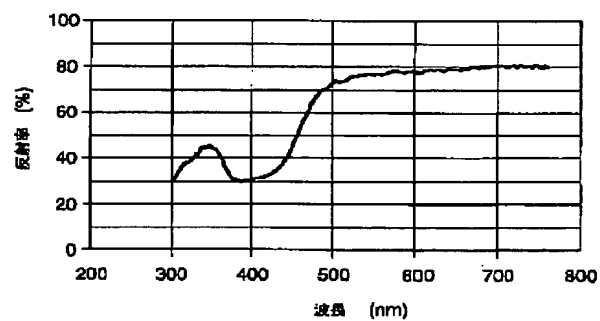
【図 2】



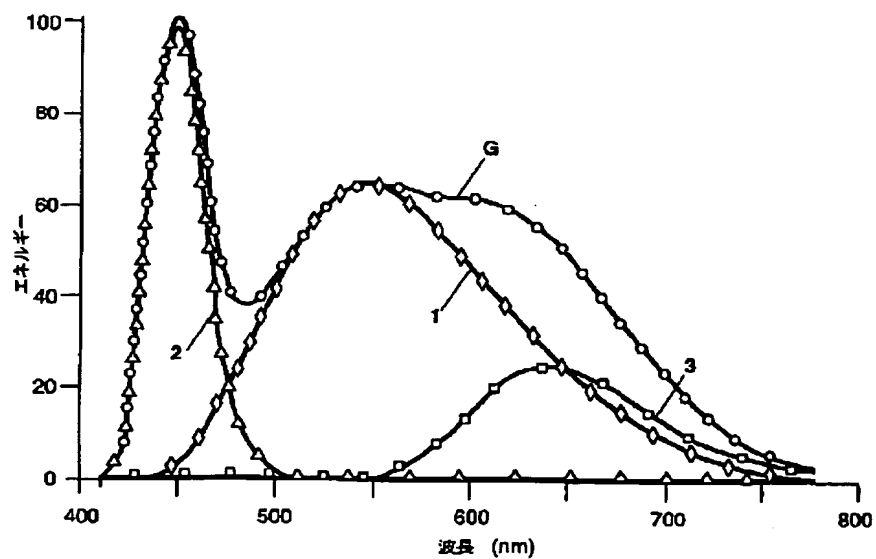
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者    ギュンター    フーバー  
              ドイツ連邦共和国    シュローベンハウゼン  
              ライプハイゼンシュトラッセ    1

F ターム (参考)    4H001 CA04 CA05 CA07 XA07 XA14  
                         XA20 XA31 XA38 XA49 XA56  
                         YA58  
                         5F041 AA03 CA40 DA07 DA16 DA36  
                         DA43 DA58 EE25 FF11